

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

10 ES	11 21	NUMERO 460.160	12 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 28-6-1977	

PATENTE DE INVENCION

60 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 701.399	30-6-76	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL H04L	23 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION "UNA RED DE DISTRIBUCION DE DATOS"

71 SOLICITANTE (S) INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION (IBM Docket YO 9-75-068)
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América
--

72 INVENTOR (ES) Ying Luh YAO

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P-66.0/1)

1

PRINCIPIOS BASICOS DEL INVENTOCampo del Invento

Este invento se refiere en general a disposiciones de línea general de datos, y más específicamente se refiere a disposiciones de línea general de datos para utilización con dispositivos de unión Josephson. Aun más específicamente, se refiere a una disposición de interconexión de línea general de datos en estrella con lo cual una pluralidad de accesos son situados en comunicación mutua bidireccional sin la generación de señales reflejadas espurias. Cada uno de los dispositivos de unión Josephson que está controlado por salidas procedentes de un computador u otra disposición de circuito lógico sobre una línea de control asociada, está alimentado por su propia fuente de corriente constante. Cada uno de los dispositivos está puesto efectivamente en paralelo con cada uno de los otros dispositivos mediante líneas de transmisión de la misma impedancia característica conectadas en un nudo o nudos. Las líneas de transmisión que están terminadas por una resistencia igual a la impedancia característica de la línea de transmisión absorben señales entrantes y evitan la reflexión de tales señales en retorno hacia el nudo o nudos. El número de accesos y líneas de transmisión conectadas a un nudo está limitado solamente por consideraciones prácticas tales como la capacidad de una unión de percepción para responder a la magnitud del impulso de corriente suministrado a cada línea de transmisión después de dividirse en el nudo o nudos. En común con otros circuitos Josephson de línea terminada en su impedancia característica, se pueden obtener velocidades de conmutación del orden de decenas de pico-segundos.

5

10

15

20

25

30

1 - Descripción de la Técnica Anterior

5 En esquemas conocidos, las salidas de los circuitos lógicos están conectadas a un dispositivo independiente de percepción que responde a la presencia de corriente en el circuito de salida. Todos los dispositivos de percepción están conectados en serie entre sí, y hasta el punto en que existen salidas, los dispositivos de percepción asociados cambian de estado y se detecta una disminución de corriente o, para un encuadre de intervalo dado, pueden sumarse las caídas de tensión para indicar que están presentes ciertas salidas. Mediante la utilización de polarizaciones que seleccionan los dispositivos de percepción, en el último caso, puede indentificarse la salida particular. Una disposición de la técnica anterior que expone la técnica de adición de salidas es la Patente Norteamericana número 3.458.735. La disposición expuesta, sin embargo, no es una verdadera línea general de datos en lo que respecta a que no es un enlace de datos bidireccional entre entradas y salidas. Esto resultará claro por el hecho de que todos los dispositivos de unión Josephson están en serie y las salidas se suman para indicar cuantas de las salidas están presentes en la forma de corrientes de control. Cada uno de los dispositivos conmutables está aislado y la señal debida a conmutación de un dispositivo determinado no está acoplada por intermedio de líneas de transmisión a cualquier otro dispositivo. El único acoplamiento posible tiene lugar por intermedio de señales perturbadoras que pueden originar conmutación falsa de dispositivos adyacentes.

20
25
30 Hasta el grado en que se cumple la definición de una línea general de datos por la técnica anterior (una ---

1 interconexión común que sirve como enlace de datos bidirec-
cional entre entradas y salidas de varios bloques lógicos --
en un modo de tiempo compartido) es una técnica conocida --
utilizar literalmente una línea general que está conectada
5 a una pluralidad de dispositivos de entrada y salida que es-
tán todos conectados a la misma línea general. Tales dispo-
siciones son de uso común en aquellos casos en que la infor-
mación que está siendo transmitida está expresada en la for-
ma de variaciones en el nivel de tensión aplicado a la lí-
10 nea general. De este modo, los circuitos de transistores bi-
polares y los circuitos de transistores de efecto de campo
proporcionan normalmente salidas en la forma de tensiones --
que pueden aplicarse a una línea general con la seguridad --
de que todas las líneas conectadas a la línea general "ve-
15 rán" la misma tensión. En tales circunstancias, no presen-
tan problemas serios de diseño la adaptación de impedancias,
las longitudes de línea y las terminaciones correctas. En --
cualquier caso, esta disposición de línea general de datos
conocida no puede ser utilizada directamente como sustitu-
20 ción en circuitos en que la información que se transmite es-
tá en la forma de variación de corriente. La adaptación de
impedancias, la reflexión de señal y la terminación correc-
ta llegan a ser problemas de diseño importantes debido a la
realidad de la división de corriente que es función del nú-
25 mero de estaciones o accesos que deben "ver" la misma co-
rriente en paralelo.

Está expuesta una disposición que tiene aplicacio-
nes de línea general de datos en una solicitud en tramita-
ción titulada "A Distributed Josephson Junction Logic Cir-
30 cuit", S.N. 636.868, presentada el 2 de diciembre de 1975 y

1 cedida al mismo cesionario del presente invento. En esa so-
licitud, un número de dispositivos de unión Josephson están
conectados en serie con una fuente de tensión y una porción
de la línea de transmisión es utilizada para activar otros
5 dispositivos. La línea de transmisión está terminada en am-
bos extremos en su impedancia característica y es capaz de
flujo de datos bidireccional entre una pluralidad de dispo-
sitivos activables dispuestos en serie y porciones de línea
de control.

10 Un IBM Technical Disclosure Bulletin titulado - -
"Josephson Junction Circuit" por G. J. Lasher, volumen 11,
número 10, marzo de 1969, página 1222, expone los fundamen-
tos de una unión Josephson en el ambiente de línea de trans-
misión que está terminada con la impedancia característica
15 de una línea de banda de modo que no retorna ninguna señal
reflejada a la unión debido a su propia emisión de corrien-
te alterna. Esta publicación se refiere a mejoras en el com-
portamiento biestable de una unión Josephson y no está rela-
cionada con un dispositivo Josephson que está conectado en
20 paralelo con otros varios dispositivos para comunicación de
datos entre ellos.

El IBM Technical Disclosure Bulletin, volumen 15,
número 3, agosto de 1972, página 899, en un artículo titula-
do "Josephson Junction Circuits Having Magnetic Feedback" -
25 por H. H. Zappe, representa en la figura 5 una disposición
de registro de desplazamiento que incluye un par de uniones
Josephson conectadas en paralelo cada una de las cuales está
conectada a la misma fuente de potencia y terminadas en uno
de sus extremos en una resistencia igual a Z_0 . Está inter-
30 -calado un circuito similar con el primer par de dispositi-

1 vos y cada par de dispositivos Josephson es excitado pulsa-
toriamente por impulsos de corriente continua alternados --
aplicados a cada par. Cada línea de unión actúa como control
para la siguiente unión. En esta referencia, no hay ninguna
5 insinuación ni sugerencia de que tal disposición pueda ser
utilizada como línea general de datos. Ciertamente, la --
utilización de la misma fuente para pares de dispositivos --
indica que los pares de dispositivos están previstos para --
ser excitados al mismo tiempo. Esta solución elimina clara-
10 mente cualquier posibilidad para desarrollar una línea gene-
ral de datos de acuerdo con las enseñanzas de la presente --
solicitud. Se cree que la disposición de línea general de --
datos de la presente solicitud es distinguible y no eviden-
te respecto de todas las referencias citadas en cuanto a --
15 que obtiene ventaja de la capacidad singular de una unión --
Josephson, cuando está en el estado de tensión cero, para --
actuar, en combinación con una resistencia de terminación --
en serie que adapta la impedancia de una línea de transmi-
sión asociada, como un cortocircuito directo a masa. En --
20 otras palabras, el dispositivo activable, cuando está sin --
activar, no tiene impedancia interna y, como resultado, es
posible utilizar una línea de transmisión conectada al mis-
mo, en un modo de funcionamiento, como excitadora y en otro
modo puede utilizarse la misma línea de transmisión como --
25 terminación.

RESUMEN DEL INVENTO

De acuerdo con el aspecto más amplio del presente
invento, se crea una red de distribución de datos que inclu-
ye una pluralidad de dispositivos activables y medios conec-
30 tados independientemente a cada uno de ellos para alimentar

1 los dispositivos. También se incluyen medios para interco-
nectar la pluralidad de dispositivos para disponerlos mutua-
mente en paralelo, y medios acoplados a la pluralidad de --
dispositivos para activar selectiva e independientemente --
5 los dispositivos para lanzar un impulso de energía electro-
magnética a lo largo de los medios de interconexión.

De acuerdo con los aspectos más amplios del pre-
sente invento, se crea una red de distribución de datos que
incluye adicionalmente medios de percepción que responden a
10 la presencia del impulso de energía electromagnética y que
están dispuestos en relación de acoplamiento electromagnéti-
co con los medios de interconexión.

De acuerdo con los aspectos más amplios del pre-
sente invento, se crea una red de distribución de datos en
15 donde los medios para interconectar la pluralidad de dispo-
sitivos incluyen una pluralidad de líneas de transmisión de
impedancia característica dada, estando conectada cada una
de las líneas de la pluralidad en uno de sus extremos a un
dispositivo respectivo de los dispositivos activables y en
20 su otro extremo a un nudo común.

De acuerdo con los aspectos más amplios del presen-
te invento, se crea una red de distribución de datos en don-
de los medios para interconectar la pluralidad de dispositi-
vos incluyen una pluralidad de pares de líneas de transmi-
25 sión cada una de las cuales tiene una impedancia caracterís-
tica dada; estando conectado cada uno de los pares de dicha
pluralidad en uno de sus extremos a un dispositivo respecti-
vo de los dispositivos activables y en su otro extremo a un
par de nudos comunes.

30 De acuerdo con aspectos más específicos del pre-

1 - presente invento, se crea una red de distribución de datos que
incluye adicionalmente una resistencia de terminación o una
pareja de resistencias de terminación cada una de las cuales
tiene un valor óhmico igual al de una impedancia caracterís-
5 tica dada, dispuestas en serie con cada una de las líneas -
de transmisión o pares de líneas de transmisión, respectiva-
mente, y en posición adyacente a cada uno de los dispositi-
vos activables.

10 De acuerdo con aspectos aun más específicos del -
presente invento, se crea una red de distribución de datos
en donde los dispositivos activables son capaces de permitir
el flujo de corriente Josephson a su través.

15 De acuerdo con aspectos aún más específicos del
presente invento, se crea una red de distribución de datos
que incluye una pluralidad de dispositivos activables desti-
nados a permitir el flujo de corriente Josephson a su tra-
vés y una fuente de corriente constante conectada a cada --
uno de los dispositivos activables. Incluye adicionalmente
una pluralidad de líneas de transmisión de impedancia carac-
20 terística dada, estando conectada cada una de las líneas de
la pluralidad en uno de sus extremos a un dispositivo res-
pectivo de los dispositivos activables y en su otro extremo
a un nudo común. Adicionalmente, incluye un elemento de con-
trol independiente acoplado electromagnéticamente a cada --
25 uno de los dispositivos de la pluralidad de dispositivos pa-
ra activar selectiva e independientemente la pluralidad de
dispositivos para lanzar un impulso de energía electromagné-
tica a lo largo de cada una de las líneas de la pluralidad
de líneas de transmisión.

30 De acuerdo con aspectos aún más específicos del -

1 - presente invento, se crea una red de distribución de datos
que incluye adicionalmente un dispositivo de unión Josephson
destinado a cambiar de estado en respuesta a la presencia -
de un impulso dispuesto en relación de acoplamiento electro-
5 magnético con cada una de las líneas de transmisión. Final-
mente, incluye una resistencia de terminación que tiene un
valor óhmico igual al de la impedancia característica dada,
dispuesta en serie con cada una de las líneas de transmi-
sión y en posición adyacente a cada uno de los dispositivos
10 activables.

Por consiguiente, un objeto de este invento es --
crear una red de distribución de datos o línea general de -
datos que puede ser utilizada en combinación con dispositi-
vos activables controlados por corriente.

15 Otro objeto es crear una red de distribución de -
datos que puede ser utilizada en combinación con dispositivos
de conmutación de alta velocidad, tales como uniones Jo-
sephson.

20 Aún otro objeto es crear una red de distribución
de datos o línea general de datos que incluye un dispositi-
vo activable en combinación con una resistencia de adapta-
ción para terminar correctamente una línea de transmisión.

25 Aún otro objeto es crear una red de distribución
de datos que es capaz de servir como enlace de datos bidirec-
cional entre una pluralidad de accesos de datos.

30 Los precedentes y otros objetos, características
y ventajas del presente invento se pondrán de manifiesto por
la siguiente descripción más particular de la realización -
preferida del invento como se ilustra en los dibujos que se
acompañan.

1

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5

10

15

20

25

30

La figura 1 es un dibujo esquemático de una red de distribución de datos o disposición de línea general de datos que representa una pluralidad de accesos de datos conectados en paralelo en una configuración en estrella de -- hilo conductor sobre plano de masa. Las salidas de los accesos de salida controlan un dispositivo activable el cual, al conmutar, envía impulsos de energía electromagnética a -- lo largo de una línea de transmisión que tiene una impedancia característica dada. La línea de transmisión alimenta -- una pluralidad de líneas de transmisión similares de impedancia dada, todas las cuales están conectadas entre sí en un nudo. La energía atraviesa cada una de las líneas de transmisión que está terminada en una resistencia de terminación igual a la impedancia característica de las líneas de transmisión para evitar reflexiones. Están representados medios de percepción adyacentes a cada uno de los dispositivos activables cuyos medios, si son seleccionados, responden a la presencia de energía electromagnética en la línea de transmisión adyacente. Cuando se activa uno de los dispositivos activables, todos los demás dispositivos activables asociados con la red pueden mantenerse en un estado de conducción de modo que los impulsos de energía electromagnética sobre líneas de transmisión asociadas tienen como circuito de carga final el establecido a través de la resistencia de terminación y el dispositivo en conducción que conecta la resistencia de terminación a masa.

La figura 2 es un diagrama esquemático de una realización de dos conductores sobre plano de masa a un conductor sobre plano de masa y un conductor por debajo del --

1 plano de masa, que utiliza los mismos principios que el cir-
cuito de la figura 1. En vez de un nudo, como se representa
en la figura 1, todas las líneas de transmisión están conec-
tadas a un par de nudos que conectan cada uno de los dispo-
5 sitivos activables en paralelo mutuamente. Están dispuestas
resistencias de terminación en serie con cada línea y está
representada una disposición de percepción que permite obte-
ner el doble de la señal que está disponible en una realiza-
ción de hilo conductor único.

10

DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PREFERIDA

En una ejecución de línea general de datos típica
en un computador, están normalmente dispuestas salidas de un
número de elementos que incluyen una unidad central de trata-
miento (CPU), una memoria fija (memoria ROM), un circuito de
15 acceso directo a memoria (DMA) y una unidad de acoplamiento
a memoria (MI). La unidad central de tratamiento, que puede
tener varios accesos de entrada-salida asociados con ella, -
debe ser capaz de efectuar la comunicación bidireccional con
los otros elementos de computador antes mencionados. Esto es
20 realizado más convenientemente por una línea general de datos
a la cual están conectados en paralelo todos los elementos -
del computador. Como se ha indicado anteriormente en la dis-
cusión de la técnica anterior, la solución usual con elemen-
tos excitados por tensión es aplicar variaciones de tensión
a un único conductor que está conectado a cada uno de los --
25 otros elementos del computador. Como se indica también en la
discusión de la técnica anterior, las líneas generales de da-
tos portadoras de información en la forma de variaciones de
tensión son más tolerantes a las longitudes de las líneas, -
30 adaptación de impedancias y terminaciones correctas. Hasta -

1 -el punto en que no pueden ser conectados dispositivos contro-
lados por corriente a una línea general única que está unida
a todos los elementos de computador de un sistema de computa-
5 dor sin encontrar problemas importantes de adaptación de im-
pedancias y terminación, se requiere una disposición para co-
nectar todos los elementos de un sistema de computador de un
modo que reduzca a un mínimo tales problemas. La red de dis-
tribución de datos de la figura 1 provee los medios necesari-
10 os para comunicación bidireccional entre una pluralidad de
accesos de datos en un modo que reduce a un mínimo los pro-
blemas de adaptación de impedancias y terminación de las lí-
neas generales de datos de la técnica anterior que no pueden
utilizarse directamente como sustitución en aquellos casos -
en que se utilizan dispositivos controlados por corriente y
15 en donde son transferidos datos entre los accesos por varia-
ciones de corriente.

Con referencia ahora a la figura 1, está represen-
tada una red de distribución de datos o línea 1 general de -
datos que muestra esquemáticamente una pluralidad de accesos
20 de datos conectados en paralelo, intentándose representar una
configuración en estrella de conductor único sobre plano de
masa. En la figura 1, la red 1 de distribución de datos in-
cluye una pluralidad de accesos 2 de salida de datos identifi-
cados por lo demás en la figura 1 por las letras A-N. Los -
25 accesos 2 de salida son portadores de señales procedentes de
elementos del computador, circuitos lógicos o dispositivos -
lógicos que han de ser interconectados para comunicación bi-
direccional por medio de la red 1 con elementos similares, -
circuitos o dispositivos, en otros accesos. Los accesos 2 -
30 de salida, en una realización preferida del presente invento,

1 -son líneas de control portadoras de corriente para dispositi
vos Josephson asociados. En la figura 1 están dipuestos dis-
positivos 3 Josephson, identificados por lo demás en la figu
ra 1 por las referencias JA-JN, en relación de acoplamiento
5 electromagnético con las líneas de control de los accesos 2
de salida. Los dispositivos JA-JN Josephson son alimentados
desde fuentes I_{GA}-I_{GN} de corriente independientes, respecti-
vamente, a través de resistencias 4 limitadoras de corriente.
Los dispositivos JA-JN de unión Josephson están puestos a ma
10 sa en la conexión 5 de masa en la figura 1. Los dispositivos
3 de unión Josephson tienen conectadas en derivación seccio-
nes cortas de línea conductora que incluyen porciones 6 de -
línea de control, y las últimas están conectadas a resisten-
cias 7 de terminación dispuestas en serie. En este punto, las
15 resistencias 7 de terminación están conectadas al hilo conduc-
tor de una línea de transmisión que tiene una configuración
de conductor único sobre el plano de masa. En la figura 1, -
la configuración de conductor sobre plano de masa está repre-
sentada esquemáticamente por una sección 8 de línea 8 de - -
20 transmisión coaxial que tiene una impedancia Z_0 característi-
ca dada. La línea 8 de transmisión coaxial está identificada
por lo demás en la figura 1 por la referencia Z_0 . El paráme-
tro Z_0 es, por supuesto, función de la separación entre con-
ductores y el plano de masa, de la constante dieléctrica del
25 material aislante y del ancho del conductor o hilo. En el ca-
so usual, las líneas de transmisión de conductor sobre plano
de masa representadas por líneas 8 coaxiales de transmisión
en la figura 1 consisten en un plano conductor de masa dispues-
to sobre un substrato sobre el cual está dispuesta una línea
30 conductora estrecha en relación de aislamiento y separación

1 con el plano de masa. En el caso usual, para aplicaciones --
que utilizan uniones Josephson, tanto el plano de masa como
el conductor estrecho están hechos de materiales superconduc
5 las terminaciones 7 están conectadas directamente a lo que
sería el hilo o conductor en una configuración de conductor
único, o conductor sobre plano de masa; (configuración bien
conocida para los expertos en la técnica de líneas de trans
10 mision). En la representación de línea 8 de transmisión coa
xial de la figura 1, están conectadas terminaciones 7 al --
conductor central de la línea 8 coaxial de transmisión, el
conductor exterior de la cual representa un plano de masa.
El conductor exterior está conectado a masa como se indica
por la misma cifra 5 de referencia utilizada para los dispo
15 sitivos 3 de puesta a masa. Están dispuestos conductores 9
que salen de cada una de las líneas 8 coaxiales de transmi
sión, todos los cuales están conectados a un nudo 10 común
identificado por lo demás en la figura 1 por la referencia
S1. Aún cuando ha sido representado el conductor 9 para fi
20 nes de exposición y mayor claridad como extendiéndose desde
la línea 8 coaxial de transmisión, se observará que, en rea
lidad, los conductores 9 serían porciones de la misma línea
conductora o conductor que forma las líneas de transmisión
de conductor único sobre plano de masa que representan en la
25 figura 1 las líneas 8 coaxiales de transmisión. De este mo
do, para satisfacer los requerimientos de la disposición --
del presente invento, las líneas conductoras o hilos esta--
rían dispuestos sobre un plano de masa en relación de separa
ción y aislamiento para proporcionar la impedancia Z_0 desea
30 da, y los conductores o hilos procedentes de su plano de --

1 -masa asociado estarían simplemente conectados entre sí en -
algún punto común sobre la separación de aislamiento.

5 Las porciones 6 de línea de control tienen asocia-
das con cada una de ellas puertas 11 de percepción identifi-
cadas por lo demás en la figura 1 como JO-JZ. Las puertas -
11 de percepción son similares a los dispositivos 3 de unión
Josephson y están conectadas de un modo bien conocido a am-
plificadores de percepción u otros circuitos bien conocidos
para los expertos en la técnica de uniones Josephson. Adicio-
10 nalmente a la porción 6 de línea de control, cada puerta 11
de percepción tiene asociada con ella una línea 12 de pola-
rización que es utilizada, como se verá posteriormente, pa-
ra polarizar selectivamente su puerta 11 de percepción aso-
ciada para habilitar la puerta 11 para responder a un impul-
15 so de corriente transmitido desde un acceso de datos dife-
rente del acceso con el cual está asociada la puerta de per-
cepción particular. La línea 12 de polarización puede estar
conectada a una fuente de corriente pulsatoria que, en com-
binación con el sistema de sincronismo del circuito total,
20 es hecha bascular para aplicar una señal de polarización de
habilitación o señal de selección a las líneas 12 de polari-
zación.

Aun cuando solamente han sido descritos con deta-
lle en la figura 1 los accesos A y N de datos y sus disposi-
25 tivos asociados, terminaciones y líneas de transmisión, se
observará que las líneas 8 coaxiales de transmisión repre-
sentadas más a la derecha en la figura 1 tienen accesos, --
dispositivos y líneas de transmisión similares conectados a
las mismas del mismo modo que los accesos A y N y pueden --
30 participar en comunicaciones bidireccionales con cualquier

1 otro acceso de datos. Se observará adicionalmente que puede
conectarse cualquier número de accesos al nudo 10, estando
limitado su número solamente por consideraciones prácticas
tales como la cantidad de corriente disponible y la capaci-
5 dad para percibir las amplitudes de corriente transmitidas
a las puertas 11 de percepción.

Suponiendo para fines de explicación que está apli-
cado un impulso de corriente representativo de datos binarios
al acceso A de salida y que se pretende transmitir estos da-
10 tos hasta la puerta JZ de percepción que está asociada con -
el acceso N de salida, la red 1 de distribución de datos fun-
ciona del modo siguiente. En un estado de reposo, sin informa-
ción binaria aplicada a cualquiera de los accesos 2 de sali-
da, los dispositivos 3 de unión Josephson están en un estado
15 conductivo o de tensión cero como resultado del flujo de co-
rriente $I_{gA}-I_{gN}$ de puerta a través de ellos. En este estado,
debido a que la corriente a través de los dispositivos 3 no
excede un valor máximo, fluye corriente en los dispositivos
3 que incluyen barreras túnel sin caída de tensión cuando --
20 los dispositivos 3 funcionan a la temperatura del helio líquid
do o a una temperatura próxima. Cuando se supera la corrien-
te máxima a través de los dispositivos 3 o, como se hará - -
aquí, se reduce la corriente máxima aplicando una polariza--
ción sobre una línea de control asociada, los dispositivos 3
25 conmutan a un estado de tensión de un modo bien conocido y -
aparece a través de cada uno de los dispositivos una caída -
de tensión $2\Delta/e$. En la figura 1, los accesos 2 de salida --
son conductores portadores de corriente que actúan como líneas
de control para los dispositivos JA-JN.

30

En un modo de transmisión, está aplicada al acceso

1 - A de salida una corriente representativa de una señal bina-
ria. En este punto, el campo magnético producido por esta -
corriente intercepta el dispositivo JA de unión Josephson,
reduciendo el valor de corriente máxima a un valor inferior
5 al valor de corriente I_{GA} y el dispositivo JA conmuta al es-
tado de tensión. La conmutación del dispositivo JA al esta-
do de tensión presenta una alta impedancia a la corriente --
 I_{GA} y desvía la corriente a una línea 8 de transmisión por
intermedio de la porción 6 de línea de control y la resis-
10 tencia 7 de terminación. La corriente así desviada del dis-
positivo JA de unión Josephson continúa desviándose mientras
está aplicada la señal de corriente en el acceso A de sali-
da en cuyo momento es desviada nuevamente en retorno a tra-
vés del dispositivo JA de unión Josephson si el dispositivo
15 es de auto-reposición o de no retención. Si el dispositivo
JA de unión Josephson es un dispositivo de retención, la co-
rriente I_{GA} debe ser reducida a un valor por debajo de un -
valor mínimo con el fin de finalizar la desviación de co-
rriente en la línea 8 de transmisión. En cualquier caso, un
20 impulso de corriente encuentra en primer lugar la resisten-
cia 7 de terminación y encuentra después la línea 8 de trans-
misión de impedancia Z_0 y es transmitido a través de ella --
llegando al nudo S1. Debido a que el impulso de corriente -
encuentra un cambio de impedancia en el nudo S1, una porción
25 de la energía es reflejada en retorno hacia el acceso A y es
absorbida en la resistencia 7 de terminación. En el nudo S1,
suponiendo que solamente están conectadas al nudo S1 cuatro
líneas de transmisión, el impulso de corriente que se origi-
na en el acceso A inyectará corriente en las tres derivacio-
30 nes conectadas al nudo S1. Si estuviese presente una corrien-

1 - te de magnitud I (la corriente total transmitida en S_1 que
está determinada por Z_0 y el número de accesos conectados a
5 S_1), estaría presente una corriente de magnitud $I/3$ en cada
una de las secciones 8 de línea coaxial de transmisión. De
este modo, aparece un impulso de corriente de magnitud $I/3$
en la línea 8 de transmisión que está asociada con el acce-
so N de salida. Este impulso de corriente, al encontrar una
resistencia 7 de terminación que tiene un valor óhmico - -
igual al de la impedancia Z_0 , se halla, en combinación con
10 el dispositivo JN Josephson que está en el estado de tensión
cero, frente a una línea terminada adaptada que absorbe la
energía del impulso de corriente sin reflexión. El impulso
de corriente, sin embargo, que se propaga hacia masa a tra-
vés de la conexión 5 de masa, pasa a través de la porción 6
15 de línea de control donde aplica un campo de control a la -
puerta JZ de percepción. Debido a que la puerta JZ de per-
cepción ha sido habilitada por la aplicación de una corrien-
te de polarización sobre la línea 12 de polarización, sola-
mente se requiere una pequeña corriente adicional suminis-
20 trada por el impulso de corriente que se propaga para produ-
cir la conmutación de la puerta JZ de percepción al estado
de tensión. La conmutación de la puerta JZ de percepción al
estado de tensión puede ser detectada por medios bien cono-
cidos percibiendo el cambio de corriente a través de la puer-
25 ta JZ de percepción o vigilando la tensión a través de la -
puerta JZ de percepción. En este punto, deberá observarse -
que aparece un impulso de corriente de la misma magnitud en
todas las demás puertas de percepción que, como se ha indi-
cado anteriormente, está acoplado a cada una de las líneas
30 8 de transmisión. Para recibir la información transmitida

1 en otro acceso de datos, todo lo que se requeriría sería po-
larizar o seleccionar la puerta 11 de percepción asociada -
aplicando una corriente adecuada a su línea 12 de polariza-
ción asociada. Puede transmitirse información desde el acce-
5 so N `a la puerta 11 de percepción asociada con el acceso A
o a las puertas 11 de percepción asociadas con cualquier ---
otro acceso de datos del mismo modo que fué transmitida in-
formación desde el acceso A. `Hasta el punto en que se pro-
ducen reflexiones desde la resistencia 7 de terminación cuan-
10 do es lanzado un impulso desde su acceso asociado, deberá -
observarse que estas reflexiones no representan un impedi-
miento para el funcionamiento de la red en lo tocante a que
cada uno de los accesos tiene su propia fuente de corriente
independiente la cual, dentro de ciertos límites, puede su-
15 ministrar corriente suficiente para proporcionar un nivel -
de señal aceptable en las puertas 11 de percepción. Serían
reflexiones inaceptables aquéllas que se reflejasen en puer-
tas 11 de percepción si no estuvieran terminadas por una re-
sistencia de terminación adaptada conectada a masa en el ac-
20 ceso de recepción. Se observará que todos los dispositivos
3 de unión Josephson que están asociados con una puerta de
percepción habilitada están en el estado de tensión cero y
consiguientemente ponen a masa la resistencia 7 de termina-
ción en el instante deseado. La función doble de las uniones
25 3 Josephson (una en un modo de transmisión y una segunda en
el modo de recepción), permite la conexión de todas las unio-
nes 3 Josephson en paralelo sin tener que utilizar un dispo-
sitivo controlado independientemente el cual, en un modo de
recepción, pondría a masa la resistencia 7 de terminación y
30 en el modo de transmisión desconectaría de masa la resisten-

1 - cia 7 de terminación.

5 Con referencia ahora a la figura 2, está represen-
tada una realización de doble conductor sobre plano de masa
o de un conductor sobre el plano de masa y un conductor por
debajo del plano de masa que utiliza los mismos principios
que el circuito de la figura 1. Han sido aplicadas las mis-
mas cifras de referencia utilizadas en la figura 1 a elemen-
tos similares en la figura 2. También, hasta el punto en que
son idénticos el conductor situado sobre el plano de masa --
10 y el conductor dispuesto bajo el plano de masa, los elemen-
tos del conductor por debajo del plano de masa han sido --
identificados con los mismos caracteres de referencia con --
la excepción de que están marcados con prima. El lanzamien-
to de un impulso de corriente desde cualquier acceso difie-
15 re solamente en que simultáneamente con el lanzamiento de --
un impulso de una polaridad dada en la línea 8 de transmi-
sión, es lanzado un impulso de corriente de polaridad opues-
ta en la línea 8' de transmisión. En la realización de do-
ble conductor sobre plano de masa, es ventajoso el lanzamien-
20 to de las ondas de corriente de polaridad opuesta porque, en
la puerta 11 de percepción asociada con el acceso de recep-
ción, la porción 6' de línea de control está dispuesta en --
bucle como se representa en la figura 2 de modo que las co-
rrientes son aditivas proporcionando, con relación al dispo-
25 sitivo 11, un campo que es dos veces mayor que si solamente
estuviese presente una línea 6 de control. Aun cuando no se
han representado específicamente conexiones 5 de masa en la
realización de la figura 2, se observará que está presente
una masa virtual o flotante debido a la presencia de un pla-
30 no de masa, al cual fluyen todas las corrientes continuas y

1 -alternas en el modo de funcionamiento bien conocido de lí-
neas de transmisión equilibradas. Para indicar esto, los -
conductores exteriores de las líneas 8 y 8' de transmisión
están representados conectados a masa. De este modo, los -
5 dispositivos 3 de unión Josephson representados en la figu-
ra 2, cuando está siendo lanzado un impulso, son conmutados
al estado de tensión, presentando una alta impedancia en-
tre los extremos de las líneas de transmisión equilibradas
en ese modo de funcionamiento. Sin embargo, en un modo de
10. recepción, los dispositivos 3 permanecen en el estado de -
tensión cero, proporcionando una conexión al plano de masa
virtual o flotante para las resistencias 7, 7' de termina-
ción.

15 Hasta el punto en que la realización preferida in-
cluye dispositivos de unión Josephson que deben funcionar -
en un ambiente criogénico, las líneas de transmisión, pla-
nos de masa y líneas de control pueden estar hechos todos -
de materiales superconductores, tales como el niobio. El ---
aislamiento entre conductores y plano de masa puede consis-
20 tir en un óxido de los metales utilizados, tal como el óxi-
do de niobio. Alternativamente, puede utilizarse dióxido de
silicio u otro aislamiento adecuado. Las resistencias 7, 7'
de terminación deberán estar hechas de materiales que sean
compatibles con los materiales superconductores y que perma-
25 nezcan normalmente conduciendo a temperaturas del helio lí-
quido. Alternativamente, las líneas de transmisión, conduc-
tores de control y conductores de polarización pueden estar
hechos de metales que sean normalmente conductores a las tem-
peraturas del helio líquido. Están expuestas uniones Josephson
30 típicas y circuitos de interconexión que pueden ser utiliza-

1 dos en la práctica del presente invento en la Patente Nor-
teamericana número 3.758.795, número de serie 267.841, pre-
sentada el 30 de junio de 1972 y cedida al mismo cesionario
que el presente invento. Está expuesta una técnica de fabri-
5 cación típica para formar dispositivos de unión Josephson -
en la Patente Norteamericana número 3.849.276 número de se-
rie 125.993, presentada el 19 de marzo de 1971 y cedida al
mismo cesionario que el presente invento. Las terminaciones
7, 7' resistivas que no deben ser superconductoras a la tem-
10 peratura de funcionamiento del circuito pueden ser fabrica-
das con materiales compatibles que presentan resistencia a
la temperatura de funcionamiento deseada. La patente Norte-
americana número 3.913.120, número de serie 429.461, presen-
tada el 20 de diciembre de 1973 y cedida al mismo cesiona-
15 rio que el presente invento, expone un material y un método
de fabricación para circuitos y una resistencia de termina-
ción que pueden utilizarse en la práctica del presente in-
vento.

Los siguientes son valores típicos para parámetros
20 de línea de transmisión

Z_0 --- 10 ohmios

Anchos de línea --- 0,125 mm

Espesor de óxido --- 7000 Å
(SiO)

25 Aun cuando el invento ha sido particularmente ex-
puesto y descrito con referencia a realizaciones preferidas
del mismo, se entenderá por los expertos en la técnica que
pueden realizarse los precedentes y otros cambios en su for-
ma y detalles sin apartarse de la esencia y campo de aplica-
ción del invento.

30

1

REIVINDICACIONES

5

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

20

1ª.- Una red de distribución de datos, que comprende: una pluralidad de dispositivos activables, medios conectados independientemente a cada uno de dicha pluralidad de dispositivos activables para alimentar dicha pluralidad de dispositivos activables, medios para interconectar dicha pluralidad de dispositivos para ponerlos mutuamente en paralelo, y medios acoplados a dicha pluralidad de dispositivos para activar selectiva e independientemente dicha pluralidad de dispositivos para lanzar un impulso de energía electromagnética a lo largo de dichos medios de interconexión.

25

2ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 1ª, que incluye adicionalmente medios de percepción que responden a la presencia de dicho impulso de energía electromagnética dispuestos en relación de acoplamiento electromagnético con dichos medios de interconexión.

30

3ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 1ª, en donde dichos dispositivos activables son dispositivos capaces de permitir el flujo de

1 -corriente Josephson a su través.

4ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 1ª, en donde dichos medios para alimentación incluyen una fuente de corriente constante dispuesta en serie con cada uno de dichos dispositivos activables.

5 5ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 1ª, en donde dichos medios para interconectar dicha pluralidad de dispositivos incluyen una pluralidad de líneas de transmisión de impedancia característica dada, estando cada una de las líneas de dicha pluralidad conectada en uno de sus extremos a un dispositivo respectivo de dichos dispositivos activables y en su otro extremo a un nudo común.

10 6ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 1ª, en donde dichos medios para interconectar dicha pluralidad de dispositivos incluyen una pluralidad de pares de líneas de transmisión cada una de las cuales tiene una impedancia característica dada, estando conectado cada uno de los pares de dicha pluralidad de pares en uno de sus extremos a un dispositivo respectivo de dichos dispositivos activables y en su otro extremo a un par de nudos comunes.

15 7ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 1ª, en donde dichos medios para activar independiente y selectivamente dicha pluralidad de dispositivos incluyen un elemento de control cuyo flujo de corriente a su través conmuta un dispositivo activable asociado.

20 8ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 2ª, en donde dichos medios de percep-



1 ción incluyen un dispositivo activable destinado a cambiar de estado en respuesta a la presencia de dicha energía electromagnética, y medios de polarización acoplados electromagnéticamente a dicho dispositivo activable para habilitarlo.

5 9ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 5ª, que incluye adicionalmente una resistencia de terminación que tiene un valor óhmico igual a dicha impedancia característica dada dispuesta en serie con cada una de dichas líneas de transmisión y en posición adyacente a cada uno de dichos dispositivos activables.

10 10ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 6ª, que incluye adicionalmente un par de resistencias de terminación cada una de las cuales tiene un valor óhmico igual al de dicha impedancia característica dada, dispuestas en serie con cada uno de dichos pares de - líneas de transmisión y en posición adyacente a cada uno de dichos dispositivos activables.

15 11ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 8ª, en donde dichos medios de percepción incluyen al menos un elemento portador de corriente conectado a dichos medios de interconexión y a cada uno de dichos dispositivos activables.

20 12ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 9ª, que incluye adicionalmente un elemento portador de corriente dispuesto en serie con cada una de dichas resistencias de terminación y en posición adyacente a cada uno de dichos dispositivos activables, y un dispositivo de percepción dispuesto en relación de acoplamiento electromagnético con dicho elemento.

25 30 ~~30~~ 13ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo

1 con la reivindicación 10ª, que incluye adicionalmente un -
par de elementos portadores de corriente dispuestos en se-
rie con cada uno de dichos pares de resistencias de termina-
ción y en posición adyacente a cada uno de dichos disposi-
5 tivos activables, y un dispositivo de percepción dispuesto
en relación de acoplamiento electromagnético con dichos --
elementos.

10 14ª.- Una red de distribución de datos de acuer-
do con la reivindicación 13ª, en donde uno de cada uno de
dichos pares de elementos portadores de corriente tiene una
porción dispuesta en bucle para hacer que fluya corriente
en la misma dirección en dicha porción y en el otro de cada
uno de dichos pares.

15 15ª.- Una red de distribución de datos, que com-
prende: una pluralidad de dispositivos activables destina-
dos a permitir el flujo de corriente Josephson a su través,
una fuente de corriente constante conectada a cada uno de
dichos dispositivos activables, una pluralidad de líneas de
transmisión de impedancia característica dada estando conec-
20 tada cada una de las líneas de dicha pluralidad en uno de
sus extremos a un dispositivo respectivo de dichos disposi-
tivos activables y en su otro extremo a un nudo común, y -
un elemento de control independiente acoplado electromagné-
ticamente a cada uno de dicha pluralidad de dispositivos -
25 para activar selectiva e independientemente dicha plurali-
dad de dispositivos para lanzar un impulso de energía elec-
tromagnética a lo largo de cada una de dicha pluralidad de
líneas de transmisión.

30 16ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo
con la reivindicación 15ª, que incluye adicionalmente un -

1 - dispositivo de unión Josephson destinado a cambiar de estado en respuesta a la presencia de dicho impulso dispuesto en relación de acoplamiento electromagnético con cada una de dichas líneas de transmisión.

5 17ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 16ª, que incluye adicionalmente una resistencia de terminación que tiene un valor óhmico igual al de dicha impedancia característica dada dispuesta en serie con cada una de dichas líneas de transmisión y en posición adyacente a cada uno de dichos dispositivos activables.

10 18ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo con la reivindicación 17ª, en donde dichas líneas de transmisión son superconductoras.

15 19ª.- Una red de distribución de datos que comprende: una pluralidad de dispositivos activables destinados a permitir el flujo de corriente Josephson a su través, una fuente de corriente constante conectada a cada uno de dichos dispositivos activables, una pluralidad de pares de líneas de transmisión cada una de las cuales tiene una impedancia característica dada, estando conectado cada uno de los pares de dicha pluralidad de pares en uno de sus extremos a un dispositivo respectivo de dichos dispositivos activables y en su otro extremo a un par de nudos comunes, y un elemento de control independiente acoplado electromagnéticamente

20 a cada uno de dicha pluralidad de dispositivos para activar selectiva e independientemente dicha pluralidad de dispositivos para lanzar impulsos de energía electromagnética a lo largo de cada uno de los pares de dicha pluralidad de pares de líneas de transmisión.

20ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo

1 - con la reivindicación 19ª, que incluye adicionalmente un -
dispositivo de unión Josephson destinado a cambiar de esta
do en respuesta a la presencia de dicho impulso dispuesto
en relación de acoplamiento electromagnético con cada uno
5 de dichos pares de líneas de transmisión.

21ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo
con la reivindicación 20ª, que incluye adicionalmente un -
par de resistencias de terminación cada una de las cuales
tiene un valor óhmico igual al de dicha impedancia caracte
10 rística dada, dispuestas en serie con cada uno de dicha plu
ralidad de pares de líneas de transmisión y en posición ad-
yacente a cada uno de dichos dispositivos activables.

22ª.- Una red de distribución de datos de acuerdo
con la reivindicación 21ª, en donde dichas líneas de trans-
misión son superconductoras.
15

23ª.- "UNA RED DE DISTRIBUCION DE DATOS".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que ante-
cede representado en los dibujos que se acompañan y para los
fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de veintisiete hojas escritas
a máquina por una sola cara.

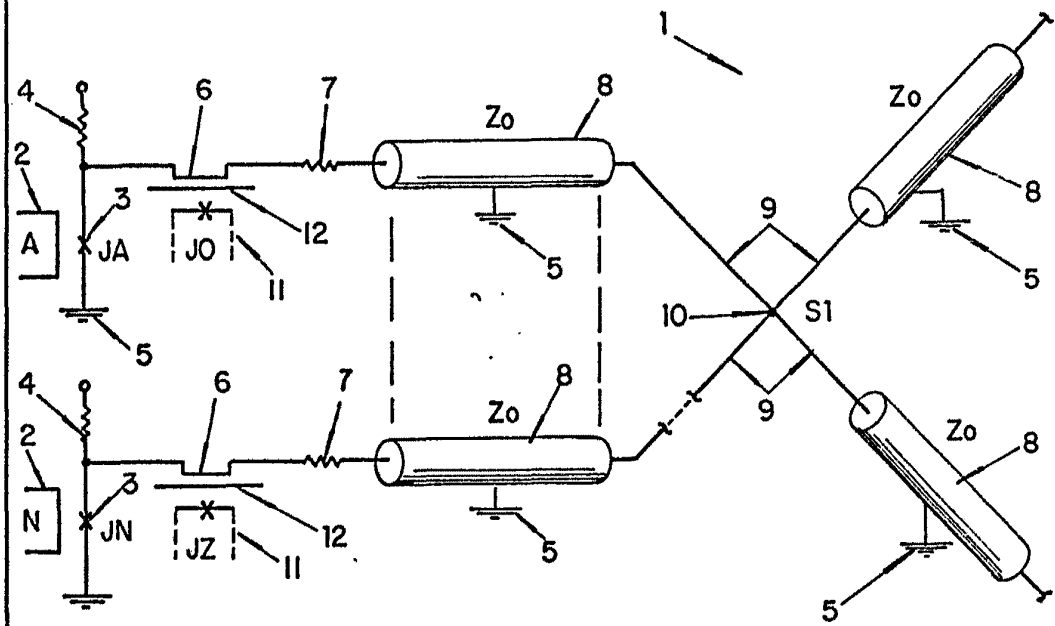
Madrid, 14. Oct. 1977

P.A. Fernando de Elzaburu
Por Poder

25

30 ~~ARS/~~ ARS/.

Fig. 1



Fernando de Elizaburu
Por Poder

